

501p0361 US

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

1c978 U.S. PTO
09/804434
03/12/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-068719

出 願 人

Applicant (s):

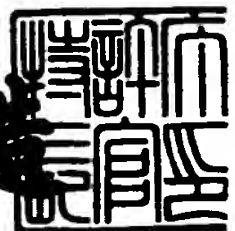
ソニー株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 1月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-310941

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000188902

【提出日】 平成12年 3月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 19/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 鈴木 輝彦

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 ピーター クーン

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

 【代表者】 出井 伸之

【代理人】

 【識別番号】 100082131

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 稲本 義雄

 【電話番号】 03-3369-6479

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 032089

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 0 - 0 6 8 7 1 9

【包括委任状番号】 9708842

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像信号変換装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の形式の画像信号を所定の別形式の画像信号に変換する画像信号変換装置において、

変換する画像信号の、所定の変換方法における最適な変換パラメータを記述する記述子を所定の形式の画像信号と同時に伝送し、それを受信し、その記述子を用いて画像信号の変換を行うこと

を特徴とする画像信号変換装置。

【請求項 2】 所定の形式の画像信号を所定の別形式の画像信号に変換する画像信号変換装置において、

変換する画像信号の、符号化難易度を記述する記述子を所定の形式の画像信号と同時に伝送しそれを受信し、その記述子を用いて、画像信号の変換を行うこと

を特徴とする画像信号変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動画像信号を、例えば光磁気ディスクや磁気テープなどの記録媒体に記録し、これを再生してディスプレイなどに表示したり、テレビ会議システム、テレビ電話システム、放送用機器、マルチメディアデータベース検索システムなど、動画像信号を伝送路を介して送信側から受信側に伝送し、受信側において、これを受信し、表示する場合や動画像信号を編集し記録する場合などに用いて好適な画像信号変換装置に関する。

【0002】

【従来技術】

例えば、テレビ会議システム、テレビ電話システムなどのように、動画像信号を遠隔地に伝送するシステムにおいては、伝送路を効率良く利用するため、映像信号のライン相関やフレーム間相関を利用して、画像信号を圧縮符号化するようになされている。

【0003】

動画像の高能率符号化方式として代表的なものとしてMPEG(蓄積用動画像符号化)方式がある。これはISO-IEC/JTC1/SC2/WG11にて議論され標準案として提案されたものであり、動き補償予測符号化とDCT(Dicrete Cosine Transform)符号化を組み合わせたハイブリッド方式が採用されている。

【0004】

MPEGでは様々なアプリケーションや機能に対応するために、いくつかのプロファイルおよびレベルが定義されている。最も基本となるのが、メインプロファイル メインレベル(MP@ML)である。

【0005】

図15を参照して、MPEG方式のMP@MLのエンコーダの構成例について説明する。

【0006】

入力画像信号はまずフレームメモリ1に入力され、所定の順番で符号化される。

【0007】

符号化されるべき画像データは、マクロブロック単位で動きベクトル検出回路2に入力される。動きベクトル検出回路2は、予め設定されている所定のシーケンスに従って、各フレームの画像データを、Iピクチャ、Pピクチャ、またはBピクチャとして処理する。シーケンシャルに入力される各フレームの画像を、I、P、Bのいずれのピクチャとして処理するかは、予め定められている(例えば、I、B、P、B、P、・・・B、Pとして処理される)。

【0008】

動きベクトル検出回路2は予め定められた所定の参照フレームを参照し、動き補償を行い、その動きベクトルを検出する。動き補償(フレーム間予測)には前方予測、後方予測、両方向予測の3種類のモードがある。Pピクチャの予測モードは前方予測のみでありBピクチャの予測モードは前方予測、後方予測、両方向予測の3種類である。動きベクトル検出回路2は予測誤差を最小にする予測モ

ードを選択しその際の予測ベクトルを発生する。

【 0 0 0 9 】

この際、予測誤差は例えば、符号化するマクロブロックの分散と比較され、マクロブロックの分散の方が小さい場合、そのマクロブロックでは予測は行わず、フレーム内符号化が行われる。この場合予測モードは画像内符号化（イントラ）となる。動きベクトルおよび上記予測モードは可変長符号化回路 6 および動き補償回路 1 2 に入力される。

【 0 0 1 0 】

動き補償回路 1 2 では所定の動きベクトルに基づいて予測画像を生成し、演算回路 3 に入力する。演算回路 3 では符号するマクロブロックの値と予測画像の値の差分信号を DCT 回路 4 に出力する。イントラマクロブロックの場合、演算回路 3 は符号するマクロブロックの信号をそのまま DCT 回路 4 に出力する。

【 0 0 1 1 】

DCT 回路 4 では DCT（離散コサイン変換）処理され、DCT 係数に変換される。この DCT 係数は、量子化回路 5 に入力され、送信バッファ 7 のデータ蓄積量（バッファ蓄積量）に対応した量子化ステップで量子化された後、可変長符号化回路 6 に入力される。

【 0 0 1 2 】

可変長符号化回路 6 は、量子化回路 5 より供給される量子化ステップ（スケール）に対応して、量子化回路 5 より供給される画像データ（いまの場合、I ピクチャのデータ）を、例えばハフマン符号などの可変長符号に変換し、送信バッファ 7 に出力する。

【 0 0 1 3 】

可変長符号化回路 6 にはまた、量子化回路 5 より量子化ステップ（スケール）、動きベクトル検出回路 2 より予測モード（画像内予測、前方予測、後方予測、または両方向予測のいずれが設定されたかを示すモード）および動きベクトル、が入力されており、これらも可変長符号化される。

【 0 0 1 4 】

送信バッファ 7 は、入力されたデータを一時蓄積し、蓄積量に対応するデータ

を量子化回路 5 に出力する。

【 0 0 1 5 】

送信バッファ 7 は、そのデータ残量が許容上限値まで増量すると、量子化制御信号によって量子化回路 5 の量子化スケールを大きくすることにより、量子化データのデータ量を低下させる。また、これとは逆に、データ残量が許容下限値まで減少すると、送信バッファ 7 は、量子化制御信号によって量子化回路 5 の量子化スケールを小さくすることにより、量子化データのデータを増大させる。このようにして、送信バッファ 7 のオーバーフローまたはアンダフローが防止される。

【 0 0 1 6 】

そして、送信バッファ 7 に蓄積されたデータは、所定のタイミングで読み出され、伝送路に出力される。

【 0 0 1 7 】

一方、量子化回路 5 より出力されたデータは、逆量子化回路 8 に入力され、量子化回路 5 より供給される量子化ステップに対応して逆量子化される。逆量子化回路 8 の出力は、I D C T (逆 D C T) 回路 9 に入力され、逆 D C T 処理された後、演算器 1 0 を介してフレームメモリ 1 1 に記憶される。

【 0 0 1 8 】

次に、図 1 6 を用いて、MPEG の M P @ M L のデコーダの構成例を説明する。伝送路を介して伝送された符号化された画像データは、図示せぬ受信回路で受信されたり、再生装置で再生され、受信バッファ 1 に一時記憶された後、可変長復号回路 2 に供給される。可変長復号回路 2 は、受信バッファ 1 より供給されたデータを可変長復号化し、動きベクトル、予測モードを動き補償回路 7 に、また、量子化ステップを逆量子化回路 3 に、それぞれ出力するとともに、復号された画像データを逆量子化回路 3 に出力する。

【 0 0 1 9 】

逆量子化回路 3 は、可変長復号回路 2 より供給された画像データを、同じく可変長復号化回路 2 より供給された量子化ステップに従って逆量子化し、I D C T 回路 4 に出力する。逆量子化回路 3 より出力されたデータ (D C T 係数) は、I

DCT回路4で、逆DCT処理され、演算器5に供給される。

【0020】

IDCT回路4より供給された画像データが、Iピクチャのデータである場合、そのデータは演算器5より出力され、演算器5に後に入力される画像データ（PまたはBピクチャのデータ）の予測画像データ生成のために、フレームメモリ6に供給されて記憶される。また、このデータは、そのまま、再生画像として外部に出力される。

【0021】

入力ビットストリームがPまたはBピクチャの場合、動き補償回路7は可変長復号回路2より供給される、動くベクトルおよび予測モードに従って、よそく画像を生成し、演算器5に出力する。演算器5ではIDCT回路4より入力される画像データと動き補償回路7より供給される予測画像データを加算し出力画像とする。またPピクチャの場合、演算器5の出力はまた、フレームメモリ6に入力され記憶され、次に復号する画像信号の参照画像とされる。

【0022】

MPEGではMP@MLの他に様々なプロファイルおよびレベルが定義され、また各種ツールが用意されている。スケーラビリティもMPEGこうしたツールの1つである。

【0023】

MPEGでは、異なる画像サイズやフレームレートに対応する、スケーラビリティを実現するスケーラブル符号化方式が導入されている。例えば空間スケーラビリティの場合、下位レイヤのビットストリームのみを復号する場合、画像サイズの小さい画像信号を復号し、下位レイヤおよび上位レイヤのビットストリームを復号する場合、画像サイズの大きい画像信号を復号する。

【0024】

図22を用いて空間スケーラビリティのエンコーダを説明する。空間スケーラビリティの場合、下位レイヤは画像サイズの小さい画像信号、また上位レイヤは画像サイズの大きい画像信号に対応する。

【0025】

下位レイヤの画像信号はまずフレームメモリ1に入力され、MP@MLと同様に符号化される。ただし、演算器10の出力はフレームメモリ11に供給され、下位レイヤの予測参照画像として用いられるだけでなく、画像拡大回路13により上位レイヤの画像サイズと同一の画像サイズに拡大された後、上位レイヤの予測参照画像にも用いられる。

【0026】

上位レイヤの画像信号はまず、フレームメモリ15に入力される。動きベクトル検出回路16はMP@MLと同様に、動きベクトルおよび予測モードを決定する。

【0027】

動き補償回路26は動きベクトル検出回路16によって決定された動きベクトルおよび予測モードに従って、予測画像を生成し、重み付加回路27に出力する。重み付加回路27では予測画像に対して重み W を乗算し演算器28に出力する。

【0028】

演算器10の出力は上記のとおり、フレームメモリ11および画像拡大回路13に入力される。画像拡大回路13では演算器10によって生成された画像信号を拡大して上位レイヤの画像サイズと同一の大きさにして重み付加回路14に出力する。重み付加回路14では、画像拡大回路13の出力に重み $(1-W)$ を乗算し、演算器28に出力する。

【0029】

演算器28は重み付加回路14および27の出力を加算し、予測画像として演算器17に出力する。演算器28の出力はまた演算器24に入力され逆DCT回路23の出力と加算された後、フレームメモリ25に入力されこの後符号化される画像信号の予測参照フレームとして用いられる。

【0030】

演算器17は符号する画像信号と演算器28の出力との差分を計算し出力する。ただし、フレーム内符号化マクロブロックの場合、演算器17は符号する画像信号をそのままDCT回路18に出力する。

【0031】

DCT 回路 18 は演算器 17 の出力を DCT (離散コサイン変換) 処理し DCT 係数を生成し、量子化回路 19 に出力する。量子化回路 19 では MP@ML の場合と同様に送信バッファ 21 のデータ蓄積量などから決定された量子化スケールにしたがって DCT 係数を量子化し可変長符号化回路 20 に出力する。可変長回路 20 は量子化された DCT 係数を可変長符号化した後、送信バッファ 21 を介して上位レイヤのビットストリームを出力する。

【0032】

量子化回路 19 の出力はまた量子化回路 19 で用いた量子化スケールで逆量子化し逆 DCT 回路 23 で逆量子化した後、演算器 24 に入力される。演算器 24 では演算器 28 と逆 DCT 回路 23 の出力を加算しフレームメモリ 25 に入力する。

【0033】

可変長符号化回路 20 では、また動くベクトル検出回路で検出された動きベクトルおよび予測モード、量子化回路 19 で用いた量子化スケール、重み付加回路 14 および 27 で用いた重み W が入力され、それぞれ符号化され伝送される。

【0034】

【発明が解決しようとする課題】

これまでの動画像符号化装置および復号装置はそれぞれが 1 対 1 で対応することが前提となっていた。例えば、TV 会議システムにおいては、送信側と受信側は常に 1 対 1 であり、また送信端末と受信端末の処理能力や、仕様などはあらかじめ定められていた。また、DVD などの蓄積メディアでは復号装置の仕様、処理能力などは予め厳密に決められており、符号化装置はその仕様を満たす復号装置のみを前提として動画像信号の符号化を行う。したがって、符号化装置では予め決められた仕様の復号装置で最適な画質を得られるよう画像信号を符号化すれば常に最適な画質で画像を伝送することが可能であった。

【0035】

しかし、インターネットなどのように、伝送容量が一定でなく、時間や経路により伝送容量が変化するような伝送路へ動画像を送信する場合、また不特定多数

の端末が接続されていて、受信端末の仕様が予め決められておらず、様々な処理能力をもつ受信端末にむけて動画像を送信する場合、最適な画質を知ること自体が困難であり、効率よく動画像を送信することが困難である。

【0036】

また、端末の仕様が一意でないため、符号化装置と復号装置の符号化方式が異なる場合もあり、その場合には符号化ビットストリームを効率よく所定のフォーマットへ変換する必要があるが、最適な変換方法は未だ確立してはいない。

【0037】

【課題を解決するための手段】

上記の問題を解決するため、サーバーは所定のビットレートにおける符号化パラメータのリストを保持し、送信する際の伝送容量に応じて、符号化パラメータのリストに基づき伝送時のビットストリームの符号化パラメータを決定する。求められた符号化パラメータに基づき、ビットストリームを変換し、伝送路に送信する。

【0038】

上記の問題を解決するため、サーバーは画像の符号化難易度情報を保持し、送信する際の伝送容量、および受信端末の処理能力に応じて、符号化難易度情報に基づき、送信時のビットストリームの符号化パラメータを決定する。求められた符号化パラメータに基づき、ビットストリームを変換し、伝送路に送信する。

【0039】

【発明実施の形態】

上記方法により、様々な伝送容量をもつ伝送路への画像信号の効率よい伝送、および様々な処理能力をもつ受信端末への最適な動画像伝送を可能にする。

【0040】

図1に本発明の実施例を示す。

【0041】

コンテンツサーバー#1は動画像などを含むマルチメディアコンテンツをハードディスクなどの蓄積メディアに記録し保持する。マルチメディアコンテンツ、動画像は、例えば、非圧縮、MPEG-1,2,4などの圧縮ビットストリーム形式で記

録される。

【0042】

受信端末（クライアント）#3はマルチメディアコンテンツを受信し、表示する端末である。ユーザーは受信端末#3を用いてコンテンツを取得する。受信端末#3は所定のコンテンツを要求するコンテンツ要求信号1、および自身の端末の処理能力、例えばメモリサイズ、画像表示装置の解像度、演算能力、バッファサイズ、復号可能なビットストリームのフォーマット、などを示すクライアント情報信号を送信する。

【0043】

コンテンツ要求信号1は例えば映画のタイトルである。コンテンツ要求信号1は要求するコンテンツの意味的な内容を含む情報であり、例えば MPEG-7 符号化方式により符号化された情報である。

【0044】

データアクセスサーバー#2は受信端末#3よりコンテンツ要求信号1およびクライアント情報信号を受信する。データアクセスサーバー#2はコンテンツ要求信号1に基づき要求されたコンテンツの情報を要求する、コンテンツ情報要求信号をコンテンツサーバー#1に送信する。

【0045】

コンテンツサーバー#1にはマルチメディアコンテンツおよび記録されているマルチメディアコンテンツの情報を蓄積メディアに記録する。コンテンツサーバー#1はコンテンツ情報要求信号を受信するとそれに基づき所定のコンテンツ情報信号をデータアクセスサーバー#2に送信する。

【0046】

コンテンツ情報信号はコンテンツサーバー#1に記録されているマルチメディアコンテンツの情報を示す信号であり、例えば、ファイル名、コンテンツのタイトル、著者、出演者などである。コンテンツ情報信号は、意味的情報および物理的情報の双方を含み、例えば MPEG-7 方式で符号化される。物理情報とは蓄積メディアに記録されている際のファイル名や、ビットストリーム中の所定の位置を示すポインタなどである。意味的情報とは例えば、コンテンツのタイトルや出演

者、などである。

【0047】

データアクセスサーバー # 2 はコンテンツ情報信号、コンテンツ要求信号 1、およびクライアント情報信号より、所定のコンテンツを確定し、そのコンテンツを要求する、コンテンツ要求信号 2 をコンテンツサーバー # 1 に送信する。

【0048】

コンテンツ要求信号 2 の一例はファイル名である。コンテンツ要求信号 2 は物理的な情報であり、例えばファイル名やビットストリーム中の所定の位置を示すポインタである。コンテンツ要求信号 2 は例えば MPEG-7 により符号化された情報である。

【0049】

コンテンツサーバー # 1 は要求されたコンテンツをデータアクセスサーバー # 2 に送信する。

【0050】

データアクセスサーバー # 2 はコンテンツ情報信号、およびコンテンツをコンテンツサーバー # 1 より受信する。データアクセスサーバー # 2 は、クライアント情報信号およびコンテンツ情報信号に基づき、コンテンツを最適な形式に変換 (Transcode) する。データアクセスサーバー # 2 は変換したコンテンツを受信端末 # 3 に送信する。

【0051】

図 1 においては、データアクセスサーバー # 2、受信端末 # 3 とコンテンツサーバー # 1 は伝送路により隔てられた、それぞれ独立して記述してあるが、それぞれが同一の端末内に実装されていても構わない。例えば、コンテンツサーバー # 1、データアクセスサーバー # 2、受信端末 # 3 のすべてが同一端末内にあっても構わないし、またコンテンツサーバー # 1 およびデータアクセスサーバー # 2 が同一端末内にあり、受信端末 # 3 がネットワークを介して隔てられた別の端末になっても良い。以下、簡単のためそれぞれが独立している場合について詳細を記述するが、同一端末内にある場合も、まったく同様である。

【0052】

図2に、図1におけるコンテンツサーバー#1を示す。コンテンツ情報信号および、その他コンテンツの情報を記述するメタデータはメタデータ記録装置#1に記録される。また動画像を含むマルチメディアコンテンツはコンテンツ記録装置#2に記録される。

【0053】

コンテンツ情報信号およびその他コンテンツに関連するメタデータは、意味的および物理的な情報である。意味的情報とは例えば、映画のタイトルや監督名といった情報である。物理的な情報とは例えば、ファイル名やURLやビットストリーム中の所定の位置を示すポインタなどである。こうしたコンテンツ情報信号およびメタデータは例えば MPEG-7 により符号化され、記録される。

【0054】

マルチメディアコンテンツそれ自身はコンテンツ記録装置#2に様々なフォーマット、例えば MPEG-1/2/4 など、で符号化され記録される。

【0055】

データアクセスサーバー#2より入力されたコンテンツ情報要求信号はメタデータマネージャ#3に入力される。メタデータマネージャ#3はメタデータ記録装置#1に記録されるメタデータ、コンテンツ情報信号を管理する。メタデータマネージャ#3はコンテンツ情報要求信号をメタデータ記録装置#1に入力する。

【0056】

メタデータ記録装置3は入力されたコンテンツ情報要求信号に基づき、所定のメタデータまたはコンテンツ情報信号をメタデータマネージャ#3に入力する。メタデータマネージャ#3はコンテンツ情報信号を図1におけるデータアクセスサーバー#2に出力する。

【0057】

データアクセスサーバー#2より入力されたコンテンツ要求信号はコンテンツマネージャ#4に入力される。コンテンツマネージャ#4はコンテンツ記録装置#2に記録されているマルチメディアコンテンツの管理を行う。コンテンツマネージャ#4はコンテンツ要求信号をコンテンツ記録装置#2に入力する。

【 0 0 5 8 】

コンテンツ記録装置 # 2 はコンテンツ要求信号に基づき所定のコンテンツをコンテンツマネージャ # 4 に出力する。コンテンツマネージャ # 4 はコンテンツを図 1 におけるデータアクセスサーバー # 2 に出力する。

【 0 0 5 9 】

図 3 に、図 1 におけるデータアクセスサーバー # 2 の一例を示す。データアクセスサーバーは、トランスコーディングマネージャ # 1、トランスコーディング装置 # 2、およびトランスコーディングライブラリ # 3 から構成される。

【 0 0 6 0 】

図 1 における受信端末 # 3 より入力される、クライアント情報信号はトランスコーディングマネージャ # 1 に入力され、また図 1 におけるコンテンツサーバー # 1 より入力されるコンテンツ情報信号はトランスコーディングマネージャ # 1 に入力される。

【 0 0 6 1 】

トランスコーディングマネージャ # 1 はクライアント情報信号、およびコンテンツ情報信号に基づき、コンテンツの出力フォーマットを決定する。トランスコーディングマネージャ # 1 はトランスコーディングタイプ情報をトランスコーディング装置 # 2 に出力する。トランスコーディングタイプ情報は、コンテンツの出力フォーマットおよびトランスコーディング装置 # 2 におけるトランスコーディングの方法を示す信号である。

【 0 0 6 2 】

トランスコーディングタイプ情報の決定の方法の一例を以下に示す。

【 0 0 6 3 】

トランスコーディングマネージャ # 1 はまたコンテンツ利用可能情報、およびコンテンツ情報信号を図 1 における受信端末 # 3 に出力する。トランスコーディングマネージャ # 1 は要求されたコンテンツがコンテンツサーバー # 1 に無いときには、コンテンツ利用可能情報を "0" にし、また要求されたコンテンツがコンテンツサーバー # 1 にある場合にはコンテンツ利用情報を '1' にセットする。

【0064】

トランスコーディング装置#2は、トランスコーディングタイプ情報に基づき、入力されたコンテンツの変換を行う。

【0065】

トランスコーディング装置#2は、CPU や DSP などの上で動作するソフトウェアモジュールとして実装することも可能である。この場合、トランスコーディング装置#2はトランスコーディングタイプ情報に基づき、トランスコーディングライブラリ#3に記録されている所定のトランスコーディングツールを用いてトランスコーディング（コンテンツの変換）を行う。トランスコーディング装置#2はトランスコーディングタイプ情報に基づき、ツール要求信号をトランスコーディングライブラリ#3に出力する。トランスコーディングライブラリ#3は要求されたソフトウェアモジュールをトランスコーディング装置#2に出力する。トランスコーディング装置#2はソフトウェアモジュールを実行する際に必要な、メモリなどを確保し、そのソフトウェアモジュールを用いてトランスコーディングを行う。

【0066】

図4を用いてトランスコーディング装置#2の動作について説明する。もっとも簡単にトランスコーディング装置を実現する方法は、コンテンツ（ビットストリーム）をデコードした後、所定のフォーマットのエンコーダを用いて再エンコードすることである。

【0067】

図4におけるトランスコーディング装置では、コンテンツサーバーより供給されるビットストリームはまずデコーダ#1に入力されデコードされる。デコードされた画像信号は受信端末が受信できるフォーマットのエンコーダ#2に供給され符号化される。

【0068】

デコーダ#1によりビットストリームを復号する際に復号された符号化パラメータ、例えば、動きベクトル、量子化係数、符号化モードはエンコーダ#2に供給され、エンコーダ#2において画像信号を符号化する際に用いられる。エンコ

ーダ # 2 はデコーダ # 1 より供給される符号化パラメータおよび、コンテンツサーバーから供給されるコンテンツ情報信号に基づいて復号画像を符号化し、所定のフォーマットのビットストリームを生々し、出力する。

【 0 0 6 9 】

図 5 を用いてコンテンツ情報を用いてトランスコーディング装置がトランスコーディングする方法の一例を説明する。

【 0 0 7 0 】

あるコンテンツを符号化する場合、その画質は、同一ビットレートであっても、画枠サイズ、フレームレートなどによって異なる。図 5 (b) にその一例を示す。この図は同一画像を異なる 3 つの画枠サイズ、フレームレートで符号化した際の、ビットレートと画質の関係を示す図である。ビットレートが十分に高い場合には画枠の大きい画像でフレームレートの高い画像を符号化するのが最も画質が良くなるが、ビットレートが低くなると急激に画質が低下する。あるビットレート以下では画像サイズを縦横 1/2 にし、フレームレートを低くして符号化した方が画質が良くなる。しかし、またさらにあるビットレート以下では、さらに画像サイズを縦横 1/2 にして符号化した方が良くなる。しかし、各ビットレートでどの画像サイズとフレームレートで符号化すれば画質が最適になるかは、画像の性質に依存する。図 5 (b) に示すような関係はコンテンツによって異なる。

【 0 0 7 1 】

本実施例においてはコンテンツ情報信号は、例えば、各ビットレートにおける、そのコンテンツを符号化する際に最適な符号化パラメータのリストである。図 5 (a) にその一例を示す。この場合、コンテンツ情報信号は、ビットレート A 以下では縦横 1/4 サイズの画枠でフレームレート 10 Hz で符号化し、ビットレート A 以上 B 以下では縦横 1/2 サイズの画枠で符号化し、ビットレート B 以上では Rec 601 サイズ、フレームレート 30 Hz で符号化すると最適な画質が得られるとの情報が記述されている。

【 0 0 7 2 】

この場合のコンテンツ情報信号の記述方法については詳細を後述する。

【 0 0 7 3 】

図6を用いてコンテンツ情報を用いてトランスコーディング装置がトランスコーディングする方法の変形例を説明する。あるコンテンツを伝送路を介して送信する場合、伝送路にはビットレートが時間変動することを許す可変ビットレートの伝送路およびビットレートが固定の固定ビットレートの伝送路が存在する。また符号化方式においても可変ビットレートで符号化することが可能な符号化方式と、固定ビットレートのみでしか符号化することができない符号化方式が存在する。

【 0 0 7 4 】

例えば、無線伝送路を介したTV会議システムや放送などは固定ビットレートでビットストリームが符号化される。また、DVDなどは可変ビットレートで符号化される。また、符号化方式においてはMPEG-1やH.263は固定ビットレートでのみ符号化可能であり、MPEG-2やMPEG-4では可変ビットレートで符号化することが可能である。

【 0 0 7 5 】

コンテンツを固定ビットレートと可変ビットレートで符号化する場合、可変ビットレートで符号化した方が一般に画質は良い。コンテンツの符号化効率はその画像の性質に依存する。したがって、コンテンツが異なれば符号化効率は異なるし、また同一コンテンツでも時間により符号化効率は異なる。図6(a)に符号化難易度の時間変化の一例を示す。横軸は時間で縦軸は符号化難易度である。符号化難易度が低いシーンでは低いビットレートで高画質が得られるのに対して、符号化難易度の高いシーンでは高いビットレートでも十分な画質を得ることが難しい。

【 0 0 7 6 】

図6(b)にこの動画像を固定ビットレートで符号化した場合の、画質の時間変化を示す。こてービットレートで符号化する場合、符号化難易度の低いシーンでは画質は良いが符号化難易度の高いシーンにおいては画質がかなり悪くなる。時間によって画質が大きく変動する。

【 0 0 7 7 】

図 6 (c) に可変ビットレート符号化を行った際の符号化ビットレートの時間変化を示す。符号化難易度の高いシーンにはより高いビットを割り当て、符号化難易度の低いシーンには比較的少ないビットを割り当てる。この場合、得られる画質の変化を図 6 (d) に示す。固定ビットレートで符号化する場合と比較して、コンテンツ全体の発生ビット量は同一であっても、画質は可変ビットレートの方が良くなる。また可変ビットレート符号化では、画質の時間変化がより少なくなる。

【 0 0 7 8 】

しかし、効率よく可変ビットレート符号化を行うためには、一度動画像全体の符号化難易度を解析し、図 6 (a) に示すような特性を予め求める必要がある。ある程度大きいバッファをもち、そのバッファが許容する範囲で符号化難易度を計測する方法もあるが、これもあくまでその区間内で最適になるだけであってそのコンテンツ全体で最適になっているわけではない。

【 0 0 7 9 】

そこで、このような問題を解決するため、本発明ではコンテンツサーバーより供給されるコンテンツ情報に、図 6 (a) のようなコンテンツの符号化難易度情報を記述し伝送し、トランスコーディング装置はこの符号化難易度情報を用いて固定ビットレートで符号化されたビットストリームを可変ビットストリームで符号化して出力する。

【 0 0 8 0 】

図 4 においてはエンコーダ # 2 はコンテンツサーバーより供給されるコンテンツ情報に基づき、ビットストリームを符号化し、ビットストリームを出力する。

【 0 0 8 1 】

図 7 を用いてあるコンテンツを図 1 におけるコンテンツサーバー # 1 に記録する方法の一例を説明する。図示せぬ外部より、コンテンツサーバーにビットストリームが供給されると、まず符号化難易度解析回路 # 1 に入力される。本実施例ではビットストリームが入力されるが、これは圧縮されていない動画像を直接入力しても構わない。

【 0 0 8 2 】

符号化難易度解析回路 # 1 はコンテンツの符号化難易度を解析し、図 6 (a) に示すような符号化難易度の特性を得、コンテンツ情報としてメタデータ記録装置 # 3 に出力する。また、入力されたコンテンツのビットストリームをコンテンツ記録装置 # 2 に出力する。

【 0 0 8 3 】

図 8 に符号化難易度解析回路の例を示す。図 8 (a) では入力されたビットストリームはまず構文解析回路 (パーサー) に入力され、ビットストリームから符号化パラメータが抽出される。この時、各フレームにおける量子化係数の平均値を Q 、そのフレームでの発生ビット量を B とすると $Q \times B$ がそのフレームでの符号化難易度となり、コンテンツ情報としてメタデータ記録装置 # 3 に記録される。

【 0 0 8 4 】

図 8 (b) は符号化難易度解析回路の変形である。入力ビットストリームは一度デコーダ # 1 で復号される。復号された画像はエンコーダ # 2 に入力される。エンコーダ # 2 では固定量子化スケールたとえば $Q = 1$ で符号化される。 $Q = 1$ で符号化した際の各フレームの発生ビット量がそのフレームの符号化難易度となり、コンテンツ情報としてメタデータ記録装置 # 3 に記録される。

【 0 0 8 5 】

図 9 を用いてコンテンツ情報信号の一例を説明する。

【 0 0 8 6 】

図 9 (a) に示す TranscodingParameterSet は各ビットレートにおける符号化、トランスコーディングを行う際に最適な符号化パラメータを記述する記述子である。

【 0 0 8 7 】

MinBitRate はこの記述子の情報が有効である最低のビットレートを示すフラグである。

【 0 0 8 8 】

MaxBitRate はこの記述子の情報が有効である最大のビットレートを示すフラグである。

【 0 0 8 9 】

FrameRate はMinBitrate 以上 MaxBitRate 以下でその画像を符号化する際に最適な画質を得るフレームレートを示すフラグである。

【 0 0 9 0 】

FrameSize はMinBitrate 以上 MaxBitRate 以下でその画像を符号化する際に最適な画質を得る画枠サイズを示すフラグである。

【 0 0 9 1 】

図 9 (b) に示すTranscodingCodingComplexityHint はそのコンテンツの符号化、トランスコーディングの難易度を記述する記述子である。

StartMediaLocator はこの記述子の情報が有効であるビットストリームの先頭的位置を示すポインタである。

【 0 0 9 2 】

EndMediaLocator はこの記述子の情報が有効であるビットストリームの最後的位置を示すポインタである。

Complexity は bitstream 上でStartMediaLocator と EndMediaLocator の間の部分での符号化難易度を示すフラグである。

【 0 0 9 3 】

図 9 (c) に示すTranscodingCodingComplexityHint は (b) の変形例でそのコンテンツの符号化、トランスコーディングの難易度を記述する記述子である。

StartFrameNumbebr はこの記述子の情報が有効である先頭のフレーム番号を示すポインタである。

【 0 0 9 4 】

EndFrameNumber はこの記述子の情報が有効である最後のフレーム番号を示すポインタである。

【 0 0 9 5 】

Complexity は bitstream 上でStartFrameNumber と EndFrameNumber の間の部分での符号化難易度を示すフラグである。

【 0 0 9 6 】

図 9 (d) に示すTranscodingHint はTranscoding を行う際のヒントとなる情

報を含む記述子である。図9 (d) の例ではTranscodingParameterSet および TranscodingComplexityHint の記述子を含む。またTranscodingParameterSet および TranscodingComplexityHint はそれぞれ1つ以上いくつあっても構わない。図10にTranscodingHint 記述子のUML(Universal Modeling Language)で表現した、データ構造を示す。

【0097】

MPEG-7 はコンテンツに関する情報を記述するメタデータの標準であり、複数の記述子から構成される。MPEG-7 の仕様の詳細は ISO/IEC SC29/WG11 N3112, N3113, N3114 に詳細が記述されている。

【0098】

図11に MPEG-7 の MediaInfoDS 記述子に 上記 TranscodingHint を記述する場合のデータ構造を示す。MediaInfoDS はコンテンツのメディア、例えば符号化方式など、を記述する記述子である。TranscodingHint はこの MediaInfoDS に記述され、1つの MediaInfoDS に0または1つの TranscodingHint が記述される。

【0099】

MediaInfoDS はコンテンツ全体あるいはコンテンツの一部分に付加される。したがって TranscodingHint もコンテンツ全体あるいはコンテンツの一部に付加される。

【0100】

図12に MPEG-7 の SegmentDS 記述子に 上記 TranscodingHint を記述する場合のデータ構造を示す。SegmentDS はコンテンツを複数部分に分割、例えば各シーンなど、した場合、それぞれの部分に関する情報、を記述する記述子である。TranscodingHint はこの VisualSegmentDS および AudioSegmentDS に記述され、それぞれの場合につき0または1つの TranscodingHint が記述される。

【0101】

SegmentDS はコンテンツの一部分に付加される。したがって TranscodingHint もコンテンツの一部に付加される。

【0102】

図 1 3 に MPEG-7 全体のデータ構造を示す。

【 0 1 0 3 】

【発明の効果】

上記方法により、様々な伝送容量をもつ伝送路への画像信号の効率よい伝送、および様々な処理能力をもつ受信端末への最適な動画像伝送を可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明が適用されるシステムの構成を示す図である。

【図 2】

図 1 のコンテンツサーバの構成を示す図である。

【図 3】

図 1 のデータアクセスサーバの構成を示す図である。

【図 4】

トランスコーディング装置の構成を示す図である。

【図 5】

トランスコーディングを説明する図である。

【図 6】

トランスコーディングを説明する図である。

【図 7】

図 1 のコンテンツサーバの記録を説明する図である。

【図 8】

符号化難易度解析回路の構成を示す図である。

【図 9】

コンテンツ情報信号を説明する図である。

【図 1 0】

トランスコーディングヒント記述子の構造を説明する図である。

【図 1 1】

メディアインフォメーション DS 記述子の構造を説明する図である。

【図 1 2】

セグメントDS記述子の構造を説明する図である。

【図 1 3】

MPEG-7の全体の構造を説明する図である。

【図 1 4】

ネットワークの構成を説明する図である。

【図 1 5】

MPEGのエンコーダの構成を説明する図である。

【図 1 6】

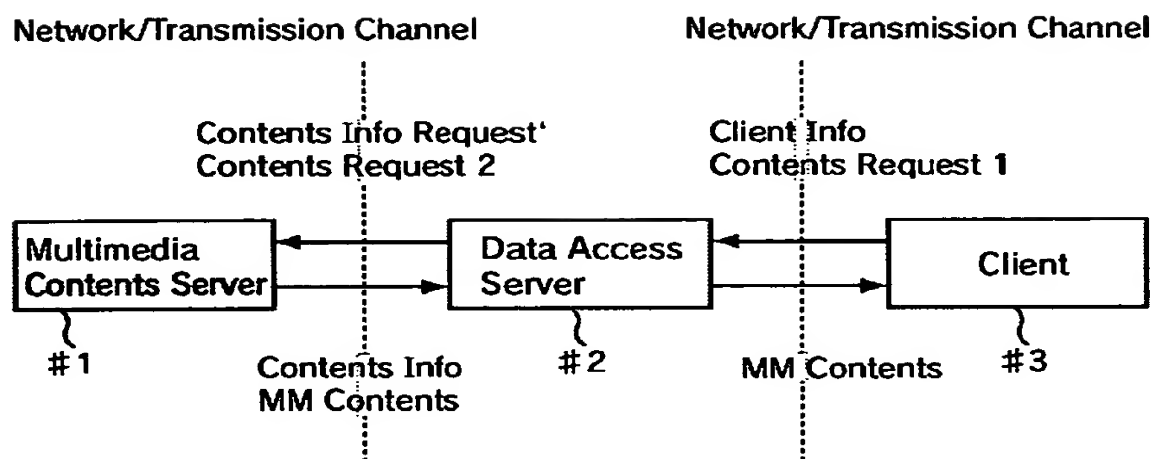
MPEGのデコーダの構成を説明する図である。

【符号の説明】

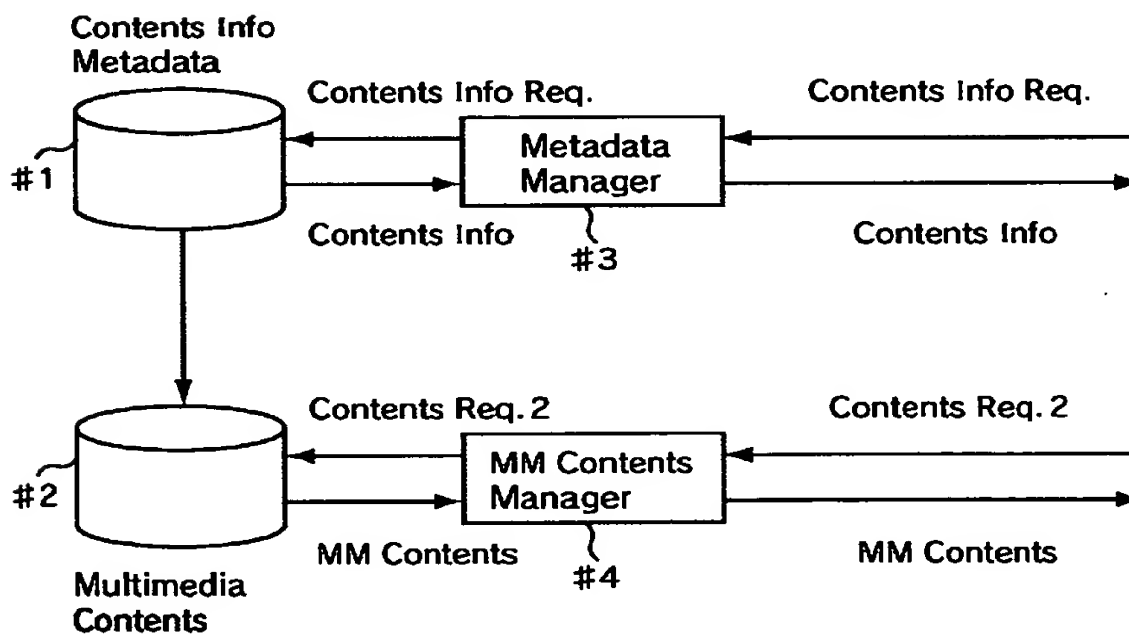
1 バッファ, 2 可変長復号回路, 3 逆量子化回路, 4 IDCT回路
, 5 演算器, 6 フレームメモリ

【書類名】 図面

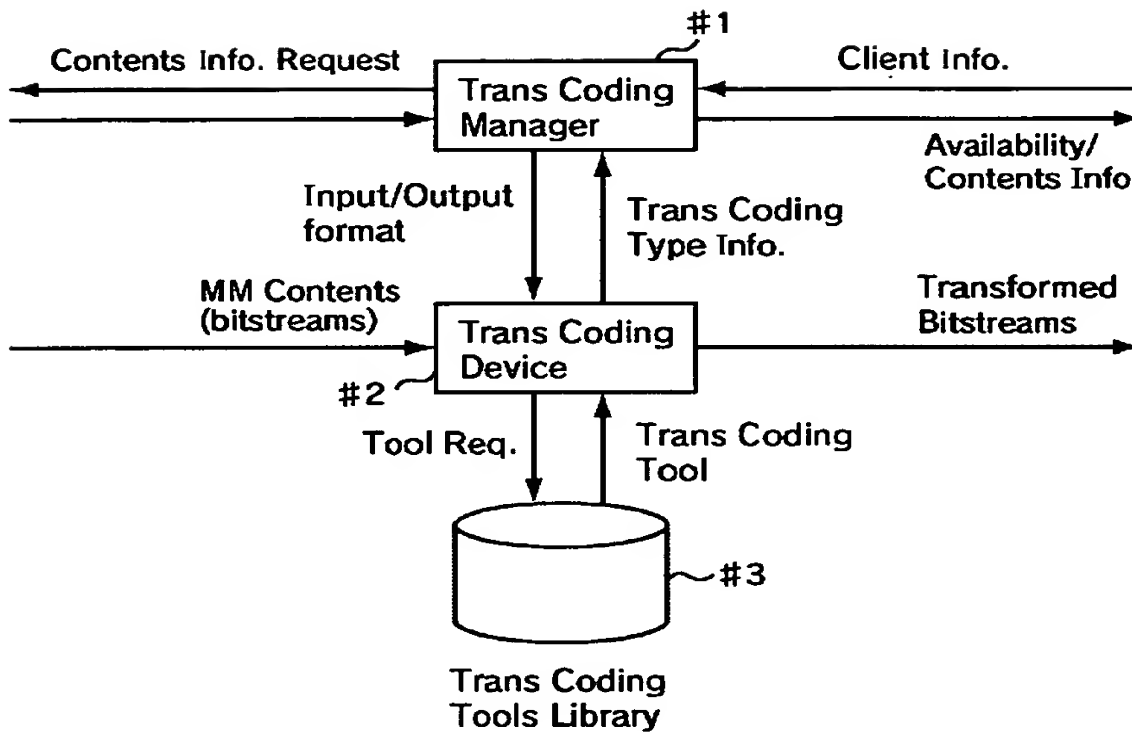
【図 1】



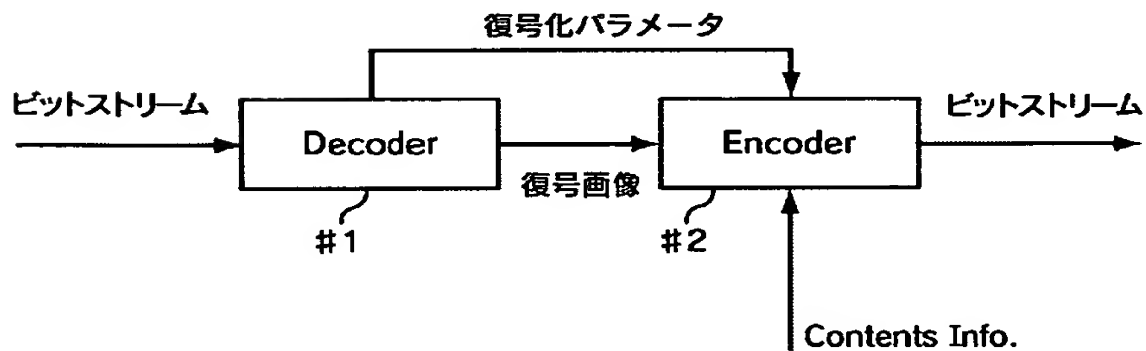
【図 2】



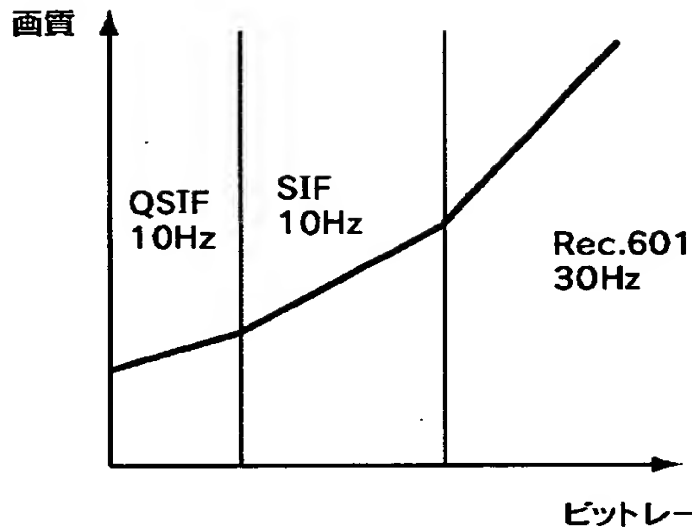
【図 3】



【図 4】

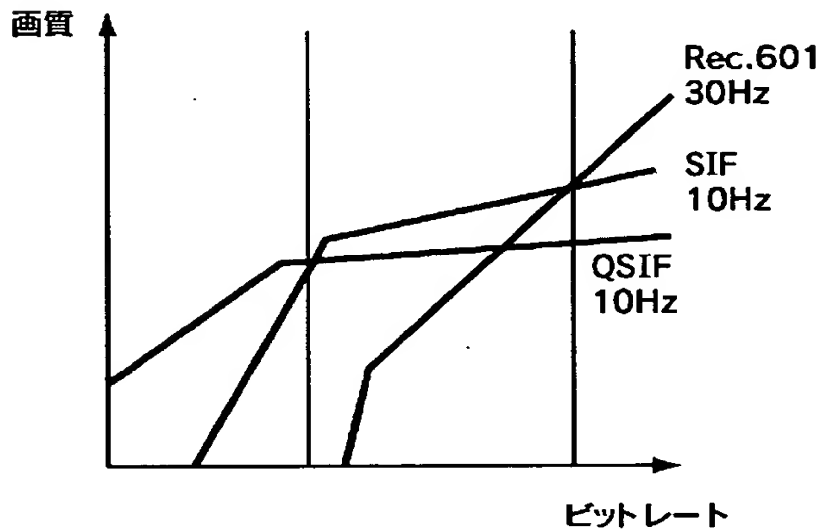


【図 5】



ビットレートに応じて符号化パラメータを変更して符号化

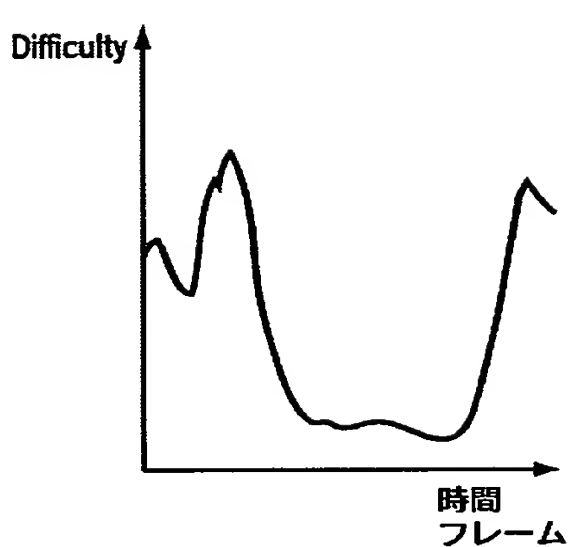
(a)



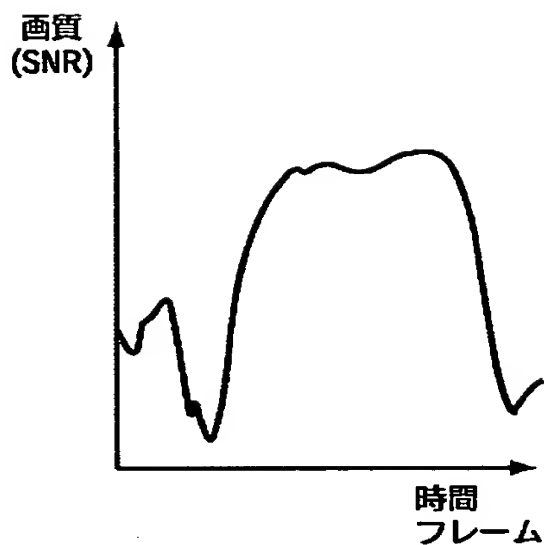
復号化パラメータを固定して符号化

(b)

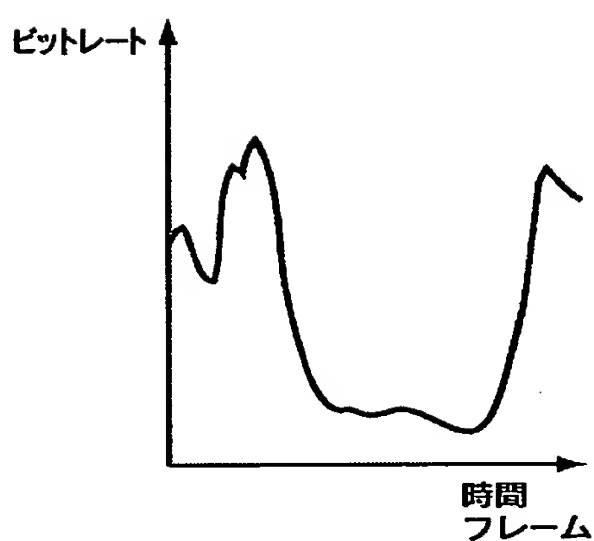
【図6】



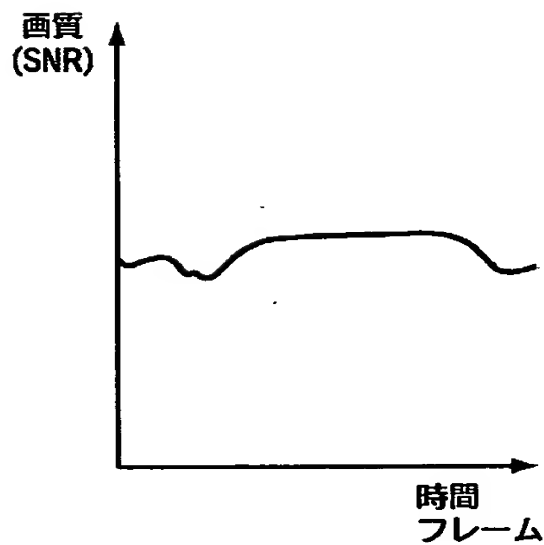
符号化難易度の時間変化
(a)



固定レートで符号化した
場合の画質の時間変化
(b)

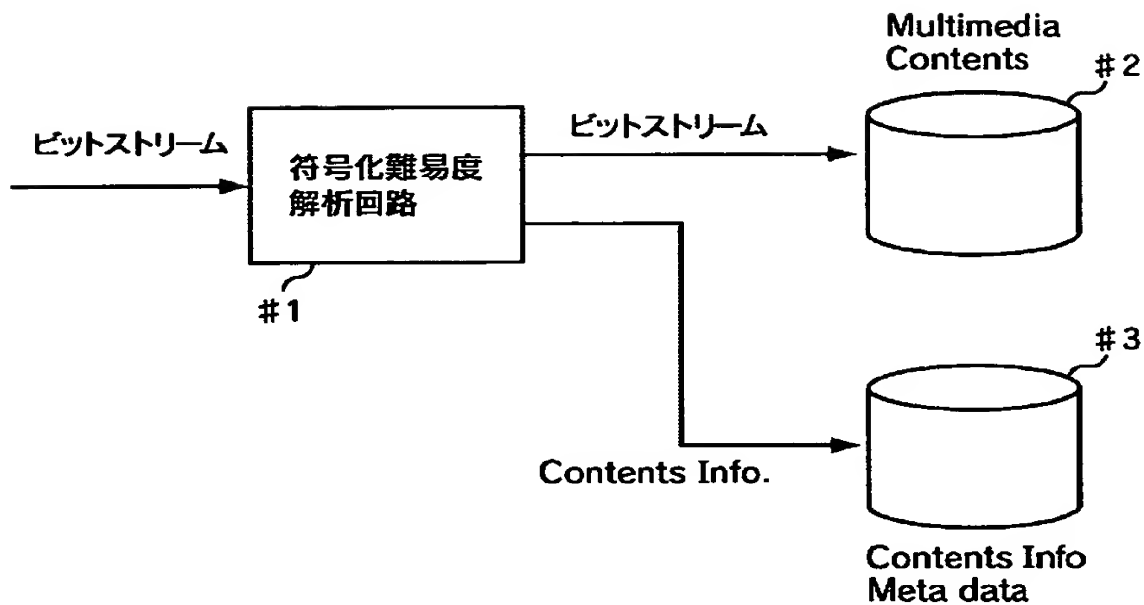


可変レートで符号化する場合の
ビットレートの時間変化
(c)

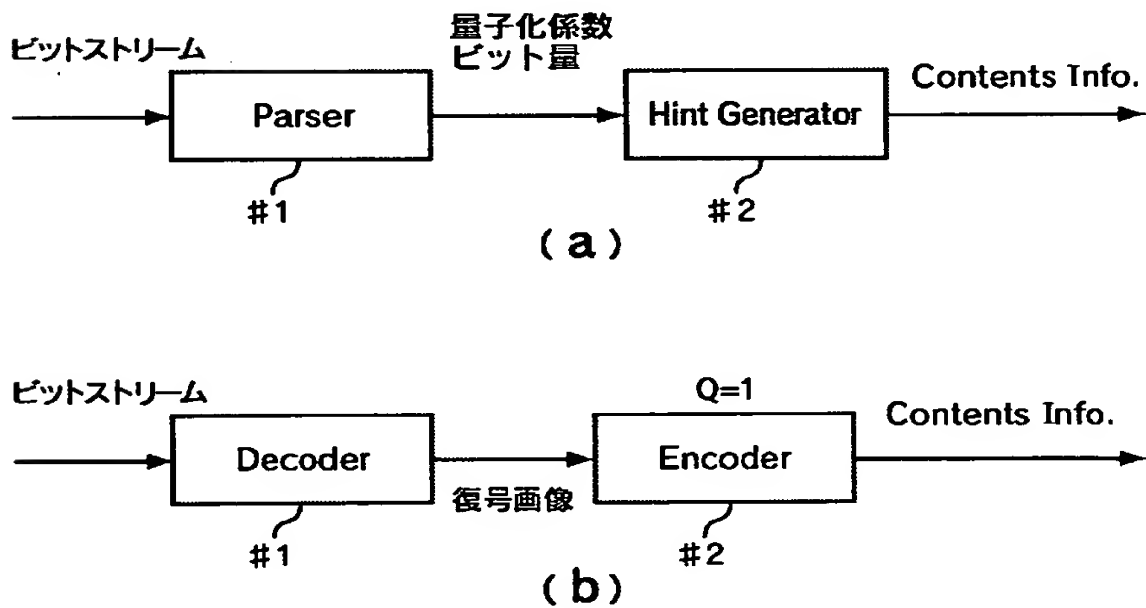


可変レートで符号化した
場合の画質の時間変化
(d)

【図 7】



【図 8】



【図 9】

(d) TranscodingHint {
 Int ID;
 TranscodingParameterSet ();
 TranscodingComplexityHint ();
 }

(a) TranscodingParameterSet {
 int ID;

 int MinBitRate;
 int MaxBitRate;

 int FrameRate;
 int FrameSize;
 }

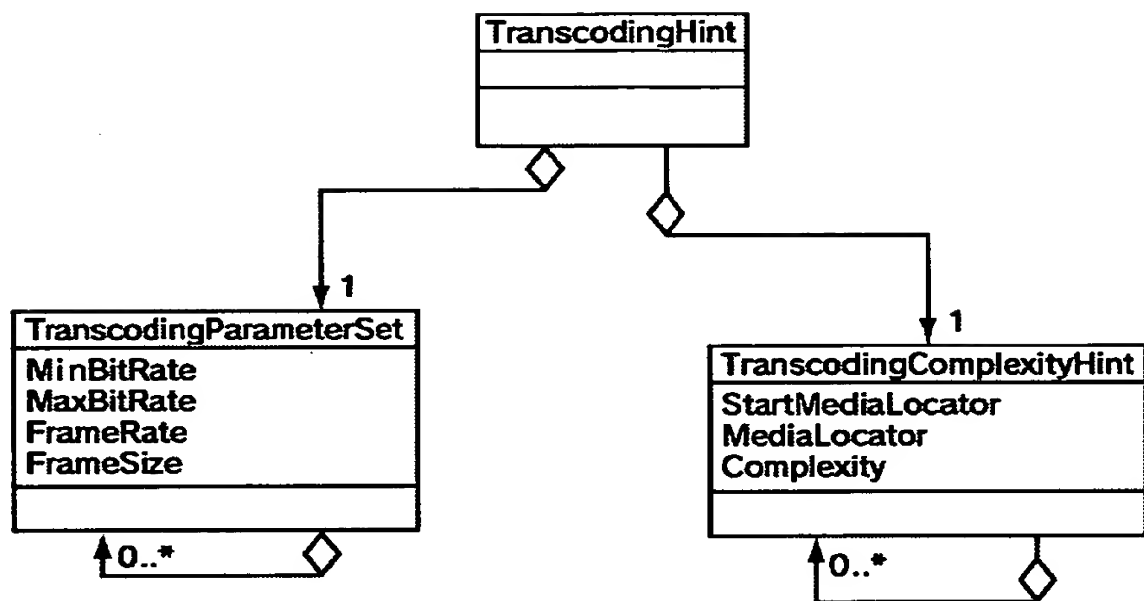
(b) TranscodingComplexityHint {
 int ID;

 int StartMediaLocator;
 int EndMediaLocator;
 int Complexity;
 }

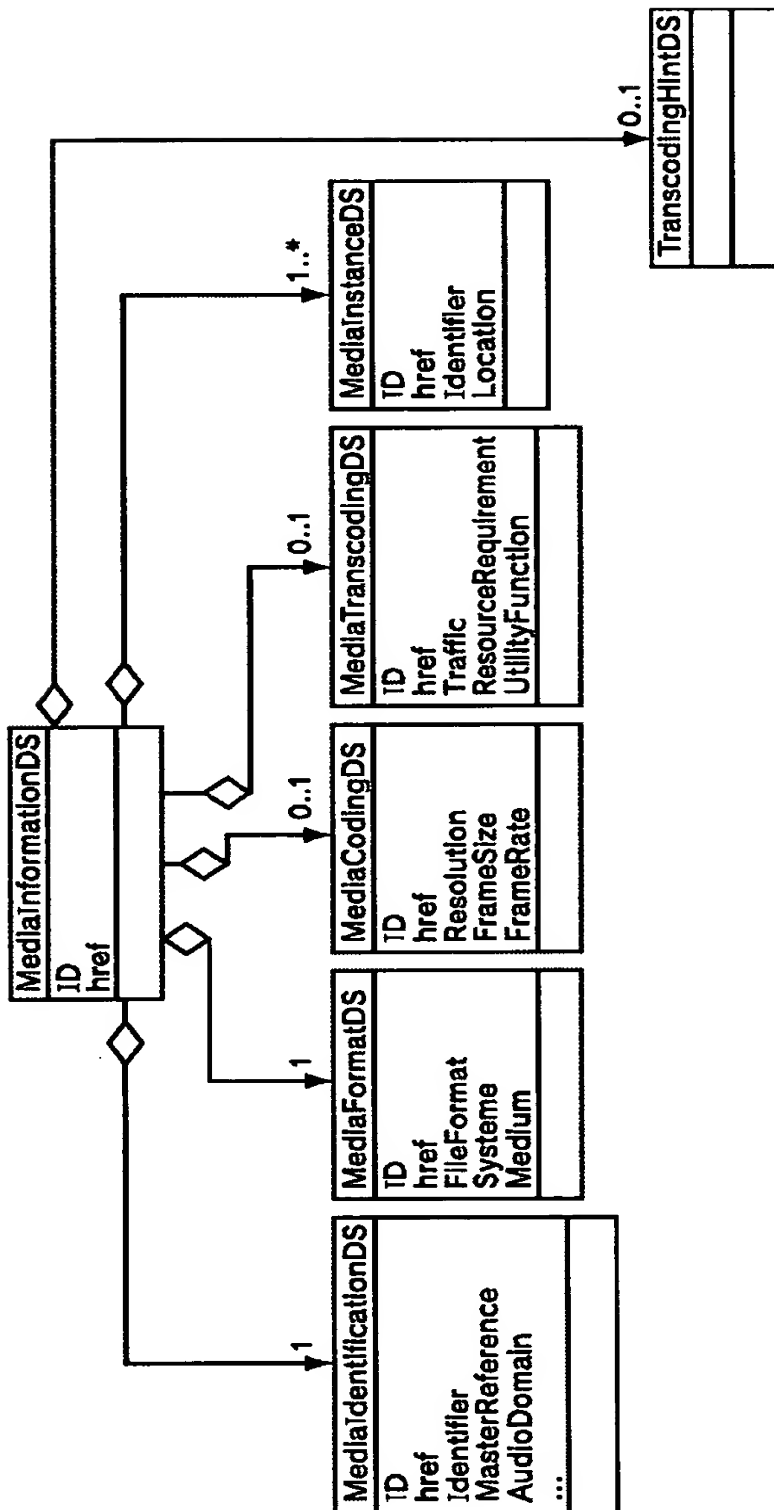
(c) TranscodingComplexityHint {
 int ID;

 int StartFrameNumber;
 int EndFrameNumber;
 int Complexity;
 }

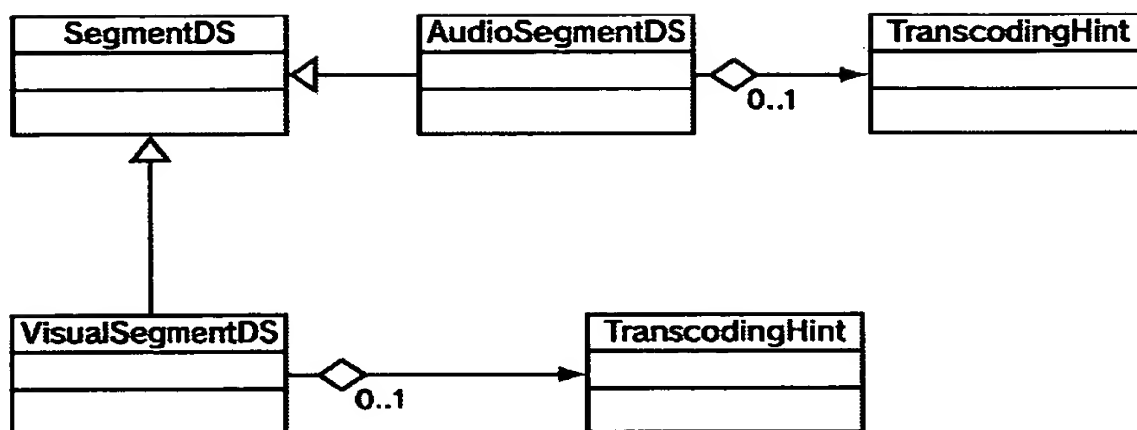
【図 1 0】



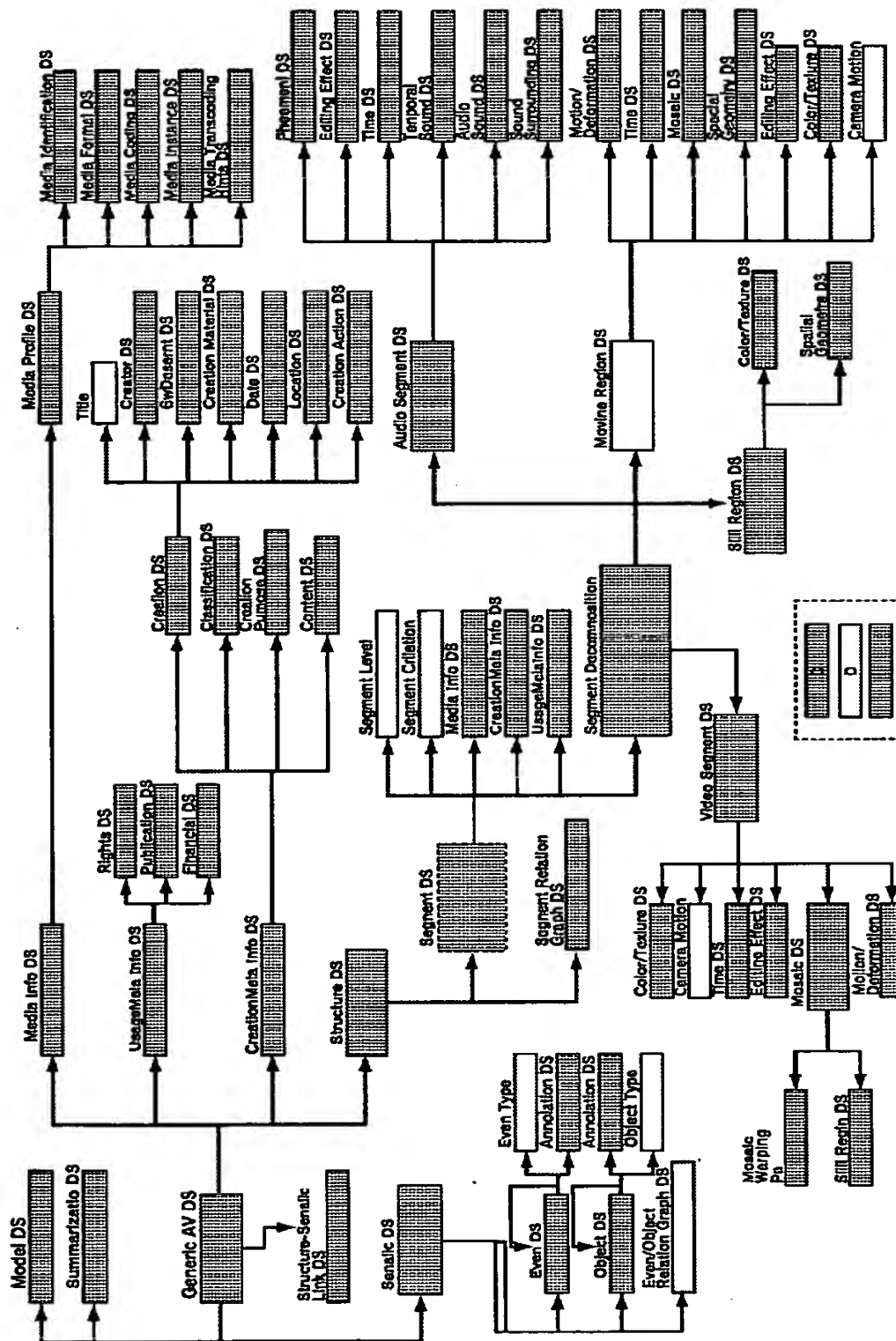
【図 11】



【図 1 2】



【図 13】



【図 1 4】

DRAWING

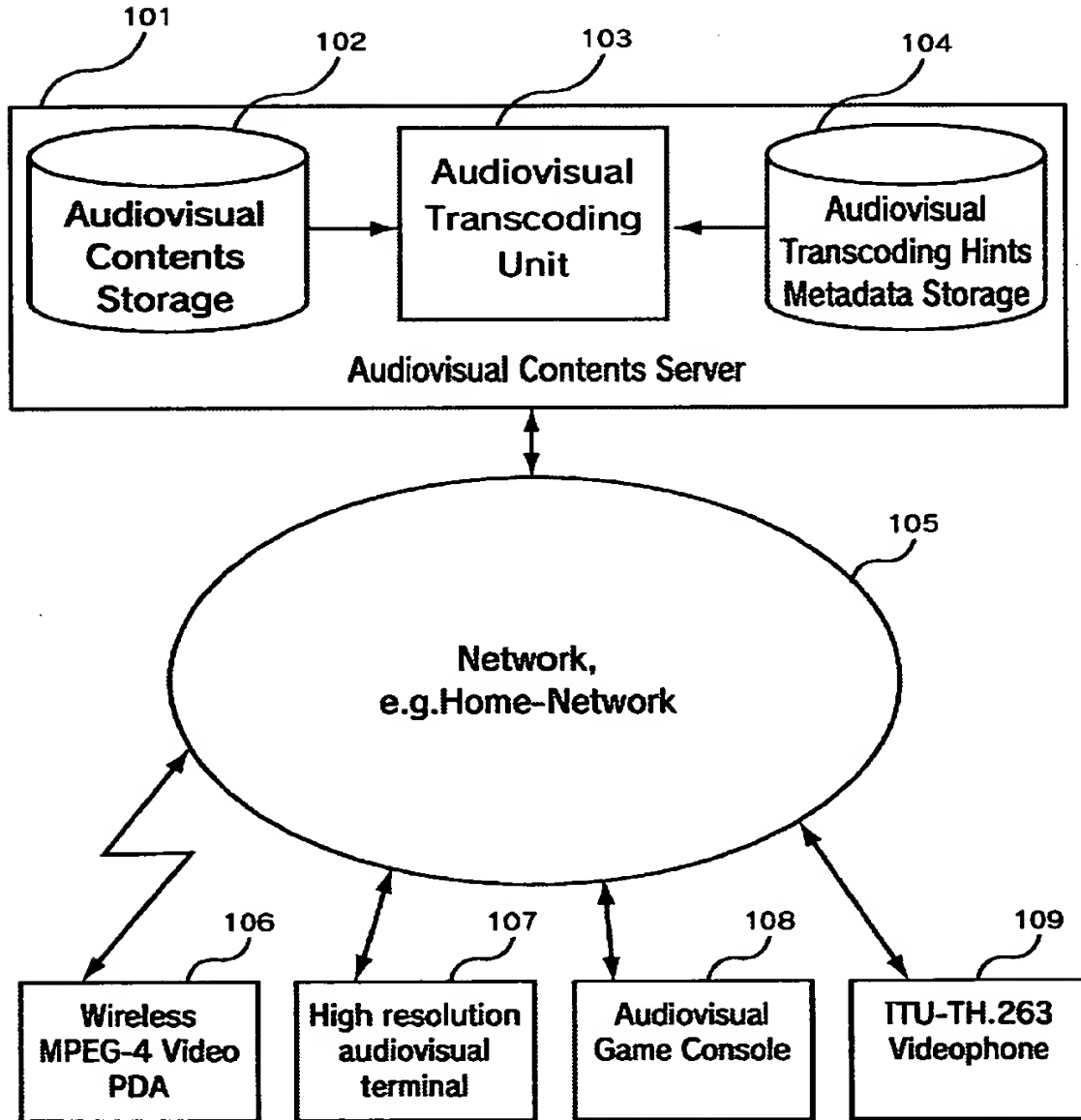
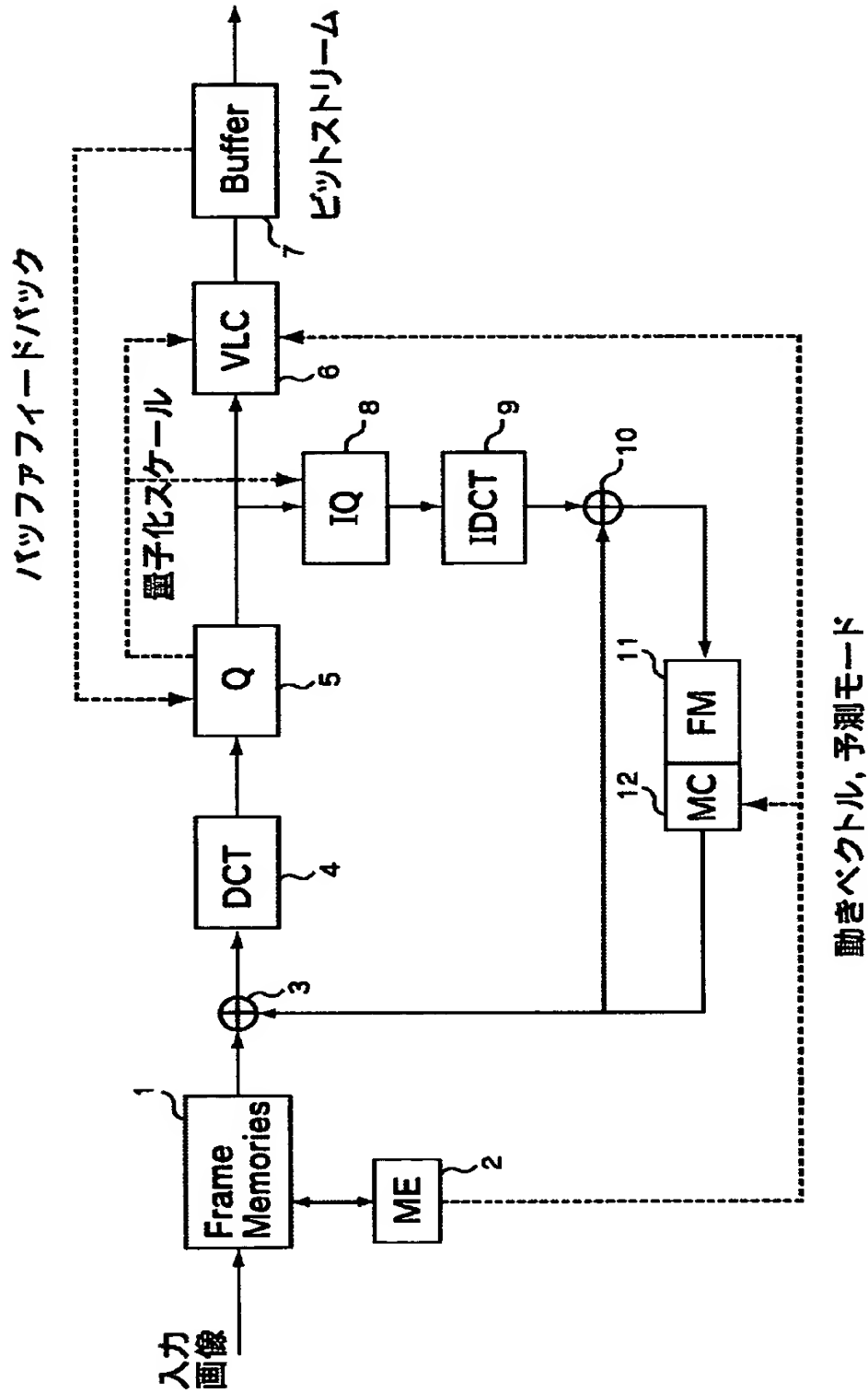
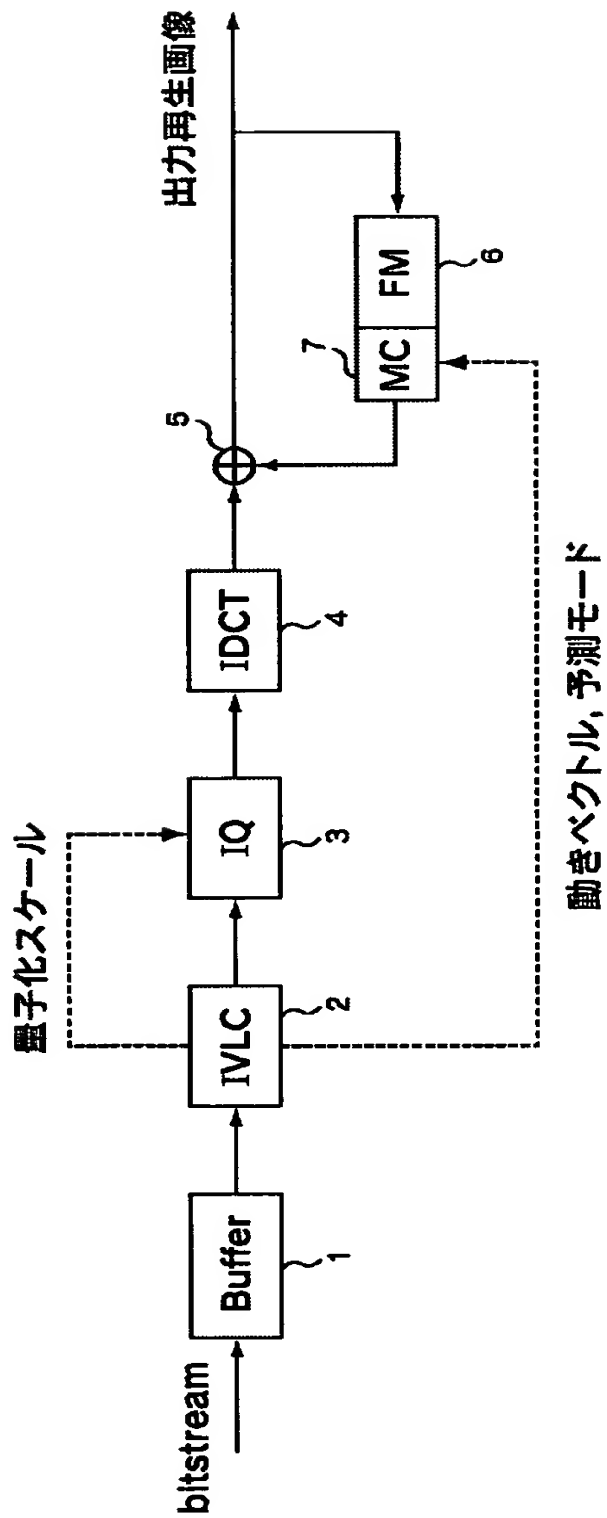


FIGURE 1 System Overview

【図15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 様々な伝送容量の伝送路において画像信号を効率よく伝送する。

【解決手段】 サーバは、所定のビットレートにおける符号化パラメータのリストを保持し、送信する際の伝送容量に応じて、符号化パラメータのリストに基づき、伝送時のビットストリームの符号化パラメータを決定する。求められた符号化パラメータに基づき、ビットストリームを変換し、伝送路に送信する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社